

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-098112

(43)Date of publication of application : 09.04.1999

(51)Int.Cl.

H04J 13/00

H04B 7/26

H04L 7/00

(21)Application number : 09-259490

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.09.1997

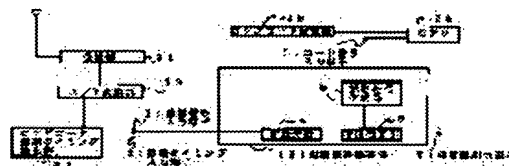
(72)Inventor : AMAZAWA TAJI

(54) CORRELATION COMPUTING UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve reliability in the specification of a long code by computing the product sum of a received signal stored in a storage means and all spread codes outputted from a spread code generation means and calculating respective correlation values.

SOLUTION: A digitally converted received signal inputted through a received signal input terminal 1 is inputted to a storage device 4. When long code synchronizing timing detected by a long code synchronizing timing detection part 23 is inputted to the storage device 4 through a synchronizing timing input terminal 2, the device 4 stores received signals equal to the previously determined number of samples. Then a CPU 24 reads out one code number stored in a long code storage part 25 and transmits the read code number to a spread code generation part 5 through a code number input terminal 3. The generation part 5 generates a spread code based on the code number and outputs the spread code to a product sum operation part 6. The operation part 6 executes product sum operation and outputs a correlation value.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-98112

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

H 0 4 J 13/00

A

H 0 4 B 7/26

H 0 4 L 7/00

C

H 0 4 L 7/00

H 0 4 B 7/26

N

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-259490

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月25日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 雨澤 泰治

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

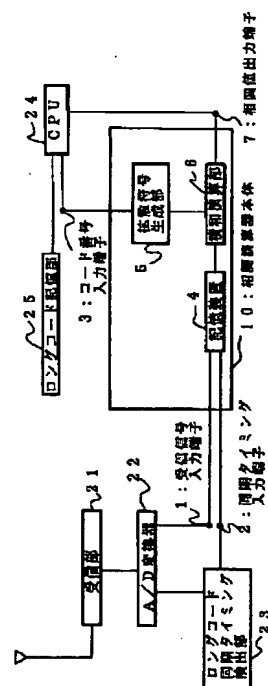
(74) 代理人 弁理士 佐々木 宗治 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 相関演算器

(57) 【要約】

【課題】 同期タイミングの信頼性の劣化、相関値のパワ-の信頼性の劣化及び回路規模の増大といった問題点を同時に解決できるような相関演算器を得る。

【解決手段】 送信局毎にあらかじめ定められた拡散符号により、送信するデータを拡散し、送信局と受信局との無線通信を行う通信システムであり、受信局が送信局を決定する際に、受信信号を複数の拡散符号で積和演算して相関値を算出し、最も相関値が大きい拡散符号とその拡散符号と関連づけられた位相特性とを、無線通信を行う際の拡散符号及び位相特性として設定する際の、積和演算を行う受信局の相関演算器 10 において、送信局毎の拡散符号を出力する拡散符号生成部 5 と、受信信号を記憶する記憶装置 4 と、記憶装置 4 に記憶された受信信号を、拡散符号生成部 5 が出力する全ての拡散符号に対して積和演算してそれぞれの相関値を算出する積和演算部 6 とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信局毎にあらかじめ定められた拡散符号により、送信するデータを拡散し、送信局と受信局との無線通信を行う通信システムであり、前記受信局が無線通信を行う前記送信局を決定する際に、前記送信局から送信される信号に基づいた受信信号を複数の拡散符号で積和演算して相関値を算出し、最も相関値が大きい拡散符号とその拡散符号と関連づけられた位相特性とを、無線通信を行う際の拡散符号及び位相特性として設定する際の、前記積和演算を行う前記受信局の相関演算器において、前記送信局毎の拡散符号を出力する拡散符号生成手段と、

前記受信信号を記憶する記憶手段と、
該記憶手段に記憶された受信信号を、前記拡散符号生成手段が出力する全ての拡散符号に対して積和演算してそれぞれの相関値を算出する積和演算手段とを備えたことを特徴とする相関演算器。

【請求項 2】 送信局毎にあらかじめ定められた拡散符号により、送信するデータを拡散し、送信局と受信局との無線通信を行う通信システムであり、前記受信局が無線通信を行う前記送信局を決定する際に、複数の前記送信局から送信される信号に基づいた受信信号に対して同期タイミングを検出し、前記同期タイミングに基づいて前記受信信号を複数の拡散符号で積和演算して相関値を算出し、最も相関値が大きい拡散符号とその拡散符号と関連づけられた位相特性とを、無線通信を行う際の、送信局の拡散符号及び位相特性として設定する際の、前記積和演算を行う前記受信局の相関演算器において、前記送信局毎の拡散符号を出力する拡散符号生成手段と、

前記同期タイミングに基づいて前記受信信号を記憶する記憶手段と、
該記憶手段に記憶された受信信号を、前記拡散符号生成手段が出力する全ての拡散符号に対して積和演算してそれぞれの相関値を算出する積和演算手段とを備えたことを特徴とする記憶装置利用型相関演算器。

【請求項 3】 前記記憶手段は、あらかじめ定められた数の前記受信信号が記憶されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の記憶装置利用型相関演算器。

【請求項 4】 前記記憶手段は、RAM で構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の相関演算器。

【請求項 5】 前記記憶手段は、シフトレジスタで構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の相関演算器。

【請求項 6】 前記記憶手段は、FIFO で構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の相関演算器。

【請求項 7】 前記受信信号は、アナログ信号である前記送信局から送信される信号をデジタル信号に変換した信号であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の相関

演算器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スペクトル拡散技術を用いた通信システムの受信機で逆拡散に使用する相関演算器（以下、相関器という）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電気通信においてスペクトル拡散技術を用いた通信システムが実用化されている。スペクトル拡散技術を用いた通信システムとは、送信機側で、変調した送信データを拡散符号を用いて拡散して送信し、受信機側で同じ拡散符号を用いて送信された信号を逆拡散（積和演算）して送信データを復元し、復調を行うという方法で通信を行うものである。

【0003】ここで、スペクトル拡散技術を用いた移动通信における、移動体と基地局との間の通信として、

「DS-SSMA 基地局間非同期セルラ方式におけるロングコードの 2 段階高速初期同期法」電子情報通信学会信学技報、RCS96-12、1996-05、樋口健一、佐和橋衛、安達文幸、pp. 27-32 に記載されているようなシステムを用いた方法が提案されている。この方法は、例えば移動局が新規に通信を行う際又はセル間を移動する際に、無線通信を行うのに最も都合がよい基地局を選ぶ（セルサーチ）のに用いられる。まず送信機側である基地局では、送信データを基地局内のチャネルを識別するためのショートコードで拡散する。ショートコードは各基地局で同一であるが、各基地局内のチャネルにより異なる。次に基地局を識別するためのロングコードで再度拡散を行う。ロングコードは各基地局で異なっている。つまり送信データは二重に拡散され、送信されることになる。ただし、基地局の制御チャネルの信号だけは、ロングコードによる拡散は行われずに送信される。したがって各基地局からは、ショートコードだけで拡散された制御チャネルの信号が周期的に現れる信号が送信される。

【0004】一方、受信機側である移動局側では、受信した信号をショートコードで逆拡散し、相関のピーク値を求め、そのピーク値をロングコード同期タイミングとする。これは、各基地局の制御チャネルの信号のうち、最もパワーの大きい基地局の制御チャネルの信号を検出するものである。つまりこれが無線通信を行うのに最も都合のよい基地局を特定することになる。ロングコード同期タイミングを検出した後、その同期タイミングで、既知のロングコードグループの中の全てのロングコードに対して再度逆拡散し、相関値が高く、最もパワーの大きいロングコードの同定を行う。つまり、これが無線通信を行う際の逆拡散時に用いる基地局固有の位相を特定することになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような方法でシステムを実現する場合、ロングコードグ

ループの中の全てのロングコードに対して逆拡散を行い、ロングコードの同定を行うことになるので、非常に時間を費やすことになる。したがって、セルサーチ時のように正式に復調が開始されておらず、AFC (Automatic Frequency Control) が動作していない状態では、送信側と受信側のクロック周波数の誤差が大きく、各ロングコードで逆拡散を行う度に誤差が違うので、ロングコード同期タイミング検出で選られたロングコード同期タイミングの信頼性が低下してしまう。また、ロングコードを同定するためには、ロングコードを逆拡散する度に相関値のパワーを比較し、最もパワーが大きいロングコードを所望するロングコードと同定するが、移動局と基地局との間の伝搬路が変動した場合に、逆拡散を行う各ロングコードにより受信した信号の条件が異なる場合が起こりうる。したがって選られたパワー値の信頼性が低下してしまう。

【0006】このような問題を解決するためには、ロングコード数分の相関器を用意し、並列に動作させ、同じ信号の下で逆拡散を行うことも考えられる。しかし、相関器の数が多くなってしまうと、同時に回路規模が大きくなってしまいう問題がある。

【0007】そこで、同期タイミングの信頼性の劣化、相関値のパワーの信頼性の劣化及び回路規模の増大といった問題点を同時に解決できるような相関演算器の実現が望まれていた。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る相関演算器は、受信局が無線通信を行う前記送信局を決定する際に、送信局から送信される信号に基づいた受信信号を複数の拡散符号で積和演算して相関値を算出し、最も相関値が大きい拡散符号と関連づけられた位相特性を無線通信の位相特性として設定する際において、送信局毎の拡散符号を出力する拡散符号生成手段と、受信信号を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶された受信信号を、拡散符号生成手段が出力する全ての拡散符号に対して積和演算する積和演算手段とを備えている。本発明においては、受信局側において、拡散符号生成手段が、各送信局に特有の拡散符号と同一の拡散符号を出力する。記憶手段が入力される受信信号を記憶する。積和演算手段が拡散符号生成手段が出力する全ての拡散符号に対して、記憶された受信信号と拡散符号との相関値を同一条件の下で算出し、最も相関値の高い拡散符号と関連づけられている位相特性で送信局と受信局との間で通信を行うようにする。

【0009】

【発明の実施の形態】

実施形態 1. 図 1 は本発明の第 1 の実施の形態に係る相関演算器を含む受信局となる移動局のブロック図である。図において、10 は、相関演算器本体である。1 は受信信号入力端子であり、受信部 21 が受信し、準同期

検波した後、A/D 変換器 22 によりデジタル変換された受信信号が記憶装置 4 に入力される際の端子である。2 は同期タイミング入力端子であり、ロングコード同期タイミング検出部 23 で検出されたロングコード同期タイミングが記憶装置 4 に入力される際の端子である。3 はコード番号入力端子であり、ロングコード記憶部 25 に記憶されたロングコードグループに属しているロングコードのコード番号が、受信機の制御を行う CPU 24 を介して拡散符号生成部 5 に入力される際の端子である。

【0010】4 は、例えば記憶部分を RAM で構成された記憶装置であり、同期タイミング入力端子 2 より入力されたロングコード同期タイミングに基づいて受信信号入力端子 1 から入力される受信信号の記憶を開始し、あらかじめ定められたサンプル数の受信信号を記憶する。5 は拡散符号生成部であり、コード番号入力端子 3 を介して入力されたロングコードのコード番号に基づき、ロングコード番号に対応した拡散符号を出力する。6 は積和演算部であり、記憶装置 4 に記憶された受信信号と拡散符号生成部 5 からの拡散符号とに基づいて逆拡散 (積和演算) により相関値を算出する。7 は相関値出力端子であり、積和演算部 6 から相関値が外部に出力される際の端子である。

【0011】次に動作について説明する。記憶装置 4 には受信信号入力端子 1 を介して入力されているデジタル変換された受信信号が入力されている。しかし、この時点では記憶は行われていない。ロングコード同期タイミング検出部 23 から検出されたロングコード同期タイミングが同期タイミング入力端子 2 を介して記憶装置 4 に入力されると、記憶装置 4 は受信信号の記憶を開始する。そして、ロングコード同期タイミングに基づいてあらかじめ定められたサンプル数だけ受信信号を記憶する。

【0012】記憶装置 4 において受信信号の記憶が終了すると、CPU 24 がロングコード記憶部 25 に記憶されたコード番号を 1 つ読み出し、コード番号入力端子 3 を介してコード番号を拡散符号生成部 5 に送信する。拡散符号生成部 5 は、そのコード番号に基づいて拡散符号を生成し、積和演算部 6 に出力する。積和演算部 6 は、拡散符号が送信されると、記憶装置 4 から受信信号を読み出し、逆拡散処理となる積和演算を行い、相関値を出力する。

【0013】CPU 24 は、相関値出力端子 7 を介して相関値が出力されると、別のロングコードを 1 つ読み出し、コード番号を拡散符号生成部 5 に送信して、積和演算を行う。この動作を全てのコード番号及び受信信号のサンプルに対して行う。CPU 24 が出力された相関値のパワーを比較判定し、最も大きい相関値のパワーが算出されたロングコードを所望のロングコードと特定して、そのロングコードに基づいた拡散符号及び位相で通

信を行う。

【0014】以上のように第1の実施の形態によれば、同期タイミング入力端子2を介して入力されるロングコード同期タイミングに基づいて、記憶装置4が受信信号の記憶を開始し、定められたサンプル数を記憶した後、記憶させた受信信号に対して、全てのロングコードについて逆拡散を行わせ、その相関値のパワーの最も高いものを所望するロングコードと判断するようにしたので、逆拡散を行う受信信号は同一の条件の下で、全てのロングコードに対して相関値のパワーの判断が行え、相関値のパワーの信頼性が向上することによってロングコード特定の信頼性が向上する。また、全てのロングコードに対して、記憶された受信信号を逆拡散して相関値を出力するようにしたので、たとえ、基地局と移動局との間でクロック周波数の誤差が大きくてもこれを考慮する必要がなく、ロングコードの信頼性が向上する。さらに、相関演算器を並列に並べ、並列処理を行う必要がなく、回路規模が大きくなる。さらにシステム特性（例えば無線で信号が送信される速度より、処理速度の方がはやい等）によっては処理速度が向上し、時間の短縮も図ることができる。

【0015】実施形態2. なお、上述の実施の形態においては、記憶装置4の記憶部分の例としてRAMを例示したが、本発明ではそれに限定されるものではなく、他の同様な機能を有するもの、例えばFIFO、シフトレジスタ等のように、あらかじめ定められたサンプル数が記憶できるような手段を用いて記憶させるようにしてもよい。

【0016】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、移動局が無線通信を行う送信局を決定する際に、拡散符号生成手段が、各送信局が拡散処理を行うための拡散符号を出力

し、記憶手段が送信局から送信される受信信号を記憶し、積和演算手段が記憶手段に記憶された受信信号を、拡散符号生成手段が出力する全ての拡散符号に対して積和演算を行うようにしたので、積和演算を行う受信信号は、時間による伝搬路の違いに影響されことなく、各拡散符号で同一のものとなり、同一条件の下で、相関値のパワーの比較判断が行えるので、相関値のパワーの信頼性が向上することによってロングコード特定の信頼性が向上する。また記憶された受信信号で積和演算を行うようにしたので、受信局のクロック周波数に基づいて演算が行われることになり、送信局と受信局とのクロック周波数の差を考慮する必要がなく、受信信号と拡散符号との同期の信頼性が向上する。また同一条件の受信信号を処理させるために、相関演算器を並列にして各拡散符号と同一条件の受信信号とをリアルタイムに並列処理する必要がないので、回路規模が大きくなる。さらにシステム特性（例えば受信信号の速度より、相関演算器の処理速度の方がはやい等）によっては処理速度が向上し、時間の短縮も図ることができる。

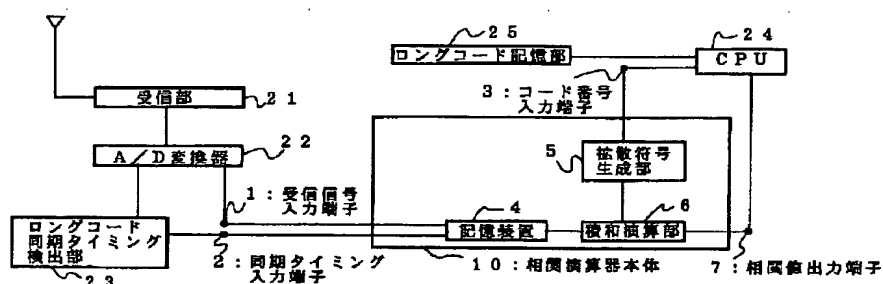
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る相関演算器を含む受信局となる移動局のブロック図である。

【符号の説明】

- 1 受信信号入力端子
- 2 同期タイミング入力端子
- 3 コード番号入力端子
- 4 記憶装置
- 5 拡散符号生成部
- 6 積和演算部
- 7 相関値出力端子
- 10 相関演算器本体

【図1】



第1の実施の形態に係る相関演算器を含む移動局のブロック図